



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 22 492 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 44 22 492.3
㉑ Anmeldetag: 28. 6. 94
㉒ Offenlegungstag: 26. 1. 95

⑤① Int. Cl.⁶:
H02 K 7/116
H 02 K 5/16
F 16 H 1/28
B 60 J 7/057
// E05F 15/16

DE 44 22 492 A 1

③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①
19.07.93 DE 43 24 171.9

㉑ Anmelder:
ITT Automotive Europe GmbH, 60488 Frankfurt, DE

㉒ Erfinder:
Bruhn, Rainer, 76189 Karlsruhe, DE; Scheele, Hubert,
74189 Weinsberg, DE

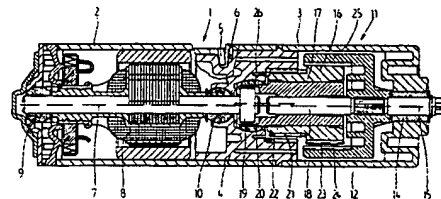
⑤④ Motor mit einem Umlaufgetriebe

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Motor, vorzugsweise Elektromotor, mit einem Umlaufgetriebe.

Bei dem bisher vorgeschlagenen Getriebe war die Exzenterbuchse fest mit der Motorwelle verbunden, auf die hierdurch erhebliche Radialkräfte ausgeübt wurden. Aufgrund der Länge des freien Endes der Motorwelle bestand bei großen übertragenen Kräften hierdurch die Gefahr, daß die Zahnräder des Umlaufgetriebes außer Eingriff kommen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Umlaufgetriebe mit Motor zu beschreiben, bei dem große Kräfte über das Getriebe übertragen werden können.

Die Erfindung besteht im Prinzip darin, die Exzenterbuchse (17) auf der Abtriebswelle (15) zu lagern und hierdurch einen starren Abstand zwischen Exzenterlagerung und Innenverzahnung (24) des Abtriebszahnades (12) zu ermöglichen.



DE 44 22 492 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 11. 94 408 084/529

7/32

Die Erfindung betrifft einen Motor mit einem Umlaufgetriebe.

Ein Umlaufgetriebe kann z. B. aus einem exzentrisch gelagerten Planetenrad bestehen, das aus zwei koaxial zueinander angeordneten Zahnrädern zusammengesetzt ist. Das erste Planetenzahnrad wirkt zusammen mit einem dritten Zahnrad und das zweite Planetenzahnrad mit einem vierten Zahnrad.

Um dieses Getriebe kompakt bauen zu können und darüber hinaus ein definiertes Übersetzungs- bzw. Untersetungsverhältnis zu erhalten, wird vorgeschlagen, daß das dritte Zahnrad gehäusefest im Gehäuse des Umlaufgetriebes angeordnet ist, daß das vierte Zahnrad mit der Abtriebswelle verbunden ist und daß das Planetenrad mit der Motorwelle gekoppelt ist.

Die exzentrische Lagerung des Planetenrades sowie die Kupplung mit der Motorwelle kann in einfacher Weise durch eine exzentrische Ausgestaltung des Motorwellenendes erreicht werden. Dies kann z. B. ein exzentrisch angesetzter Stift sein. Das Planetenrad wird auf dem Stift gelagert.

Diese Konstruktion empfiehlt sich in der Regel aber nur dann, wenn im Getriebe keine großen Momente übertragen werden müssen. Wenn dies der Fall ist, müssen die Zahnräder relativ breit ausgelegt werden, so daß das Planetenrad eine entsprechende Gesamtbreite aufweist. Die Stiftlänge muß wiederum der Planetenradbreite angepaßt sein. In diesem Fall ist aber zu befürchten, daß der frei herausragende Stift durchgebogen wird. Dem könnte begegnet werden, indem die Motorwelle besonders stabil ausgeführt und besonders sicher gelagert wird. Die dazu auf zuwendenden Kosten sind aber erheblich und für ein in großen Mengen hergestelltes Produkt nicht zu tolerieren. Als Alternative wird daher vorgeschlagen, daß das Planetenrad exzentrisch auf der Abtriebswelle gelagert wird.

In Weiterführung dieses Gedankens wird vorgeschlagen, daß eine Exzenterbuchse auf der Abtriebswelle gelagert ist und daß das Planetenrad konzentrisch zur Exzenterbuchse auf der Exzenterbuchse gelagert ist und daß die Motorwelle mit der Exzenterbuchse gekoppelt ist.

Dies bedeutet, daß der Motor weiterhin den Antrieb des Planetenrads bewirkt, die Kräfte, die auf das Planetenrad wirken, aber über die Exzenterbuchse bzw. die Abtriebswelle abgeleitet werden.

Bei dieser Konstruktion kann das motorseitige Ende der Exzenterbuchse gehäusefest gelagert werden.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Gehäuse zu schaffen, das geeignet ist, den Motor sowie das Umlaufgetriebe aufzunehmen. Dazu wird vorgeschlagen, daß das Gehäuse des Motors und das Gehäuse des Getriebes topfförmig sind, wobei die Gehäuse mit ihren offenen Enden aneinander stoßen und daß im Übergangsbereich der Gehäuse ein Einsatzstück vorgesehen ist, auf den die Gehäuse aufgesteckt sind.

Bei einer derartigen Gestaltung des Gehäuses kann die gehäusefeste Anordnung des dritten Zahnrades dadurch bewirkt werden, daß das dritte Zahnrad am Einsatzstück ausgebildet ist.

Falls eine Konstruktion mit einer Exzenterbuchse vorgesehen sein soll, kann diese mit ihrem Ende, das dem Motor zugewandt ist, ebenfalls im Einsatz gelagert werden.

Unabhängig davon, welche der Konstruktionen gewählt wird, kann in jedem Fall die Motorwelle im Ein-

satz gelagert werden. Dabei kann das Motorwellenlager mittels einer Rastvorrichtung gehalten werden.

Weiterhin empfiehlt es sich, die Exzenterbuchse aus Sintermaterial zu fertigen, die mit Schmiermittel, vorzugsweise Schmieröl, getränkt wird.

Die Abtriebswelle wird vorzugsweise im Töppboden des Getriebegehäuses gelagert. Die Länge des Radiallagers sollte länger sein als der doppelte Durchmesser der Abtriebswelle.

Im folgenden soll die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele genauer erläutert werden.

Dabei stellt die

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform und

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform dar.

Zunächst wird auf die Fig. 1 Bezug genommen.

Die einzelnen Elemente der in den Zeichnungen dargestellten Konstruktion werden nur insoweit beschrieben, als sie im Zusammenhang für die vorliegende Erfindung wesentlich sind. Fig. 1 zeigt ein Gehäuse 1 mit einem ersten Gehäuseabschnitt 2 und einem zweiten Gehäuseabschnitt 3. Die beiden Gehäuseabschnitte 2 und 3 sind über einen Einsatz 4 miteinander verbunden, wobei die Gehäuseabschnitte durch den Einsatz hintergreifende Laschen 5 und Schraubverbindungen an einer axialen Verschiebung gegenüber dem Lagereinsatz 4 gehindert sind. Die Welle 7 des Ankers 8 eines Elektromotors ist über ein erstes und ein zweites Kalottenlager 9, 10 in dem ersten Gehäuseabschnitt 2 bzw. dem Einsatz 4 drehbar gelagert, wobei das Kalottenlager Toleranzen in der Anordnung der Lager auszugleichen vermag, soweit diese nicht ideal miteinander fluchten.

Der zweite Gehäuseabschnitt 3 umgreift im wesentlichen ein Umlaufgetriebe 11, welches unter anderem mit einem vierten Zahnrad 12 versehen ist, welches einseitig in einem Radiallager 14 drehbar und axial unverschiebbar gelagert ist. Das Radiallager ist relativ lang gewählt, damit auf das vierte Zahnrad 12 ausgeübte Querkkräfte, die zu einen auf das Radiallager 14 einwirkenden Drehmoment führen, besser abgefangen werden können. Die Lagerung des vierten Zahnrades 12 geschieht über die Abtriebswelle 15 des Umlaufgetriebes 11, welches die auf das vierte Zahnrad ausgeübte Drehkraft zu stellende Elemente eines Schiebedaches, eines Kraftfahrzeugsitzes oder eines Fensters überträgt.

Auf das vierte Zahnrad 12 wird die auf die Motorwelle 7 ausgeübte Drehkraft über ein drittes Planetenzahnrad 16 übertragen, welches über eine Exzenterbuchse 17 auf einer in Richtung Welle 7 ragenden Wellenverlängerung 18 der Abtriebswelle 15 drehbar gelagert ist. Dabei ist die Exzenterbuchse 17 sowohl gegenüber der Wellenverlängerung 18 als auch gegenüber dem ersten Planetenzahnrad 16 drehbar.

Um nun die Drehzahl der Motorwelle 7 auf die gewünschte Drehzahl der Abtriebswelle 15 herabzusetzen, ist die Motorwelle 7 mit der Abtriebswelle 15 über ein sogenanntes Umlaufgetriebe verbunden. Dabei wird durch eine in eine entsprechende Ausnehmung 20 der Exzenterbuchse 17 eingreifende Klaue 19 der Motorwelle eine Drehkraft auf die Exzenterbuchse 17 ausgeübt. Der Ansatz 19 an der Welle 7 muß also in Verbindung mit der Ausnehmung 20 des Exzentrers 17 derart beschaffen sein, daß die Welle 7 die Exzenterbuchse 17 mitnimmt. Außerdem hat die Ausnehmung 20 in radialer Richtung gegenüber dem Ansatz 19 eine derart vergrößerte Weite, daß der Ansatz 19 in jeder zugeordneten Drehstellung der Exzenterbuchse 17 in die Ausnehmung

20 eingeführt werden kann.

Wie aus der Zeichnung deutlich ersichtlich, ist die Mittellinie der Exzenterbuchse in der in der Zeichnung dargestellten Lage nach oben versetzt. Damit greift eine erste Außenverzahnung (erstes Planetenzahnrad 21) bei der in der Zeichnung dargestellten Lager oben in eine in den Lagereinsatz 4 eingearbeitete Innenverzahnung (drittes Planetenzahnrad 22) ein. Mit der Drehbewegung der Exzenterbuchse 17 wandert der Eingriffspunkt in Umfangsrichtung der Außenverzahnung des ersten Planetenzahnrades 21. Da die Zähnezahzahl der Außenverzahnung kleiner gewählt ist als die der Innenverzahnung wird sich das Zahnrad entsprechend dem durch die unterschiedliche Zähnezahzahl vorgegebenen Übersetzungsverhältnis entgegen der Drehbewegung der Exzenterbuchse 17 drehen.

Die Drehbewegung des ersten Planetenzahnrades 16 wird über die Außenverzahnung des zweiten Planetenzahnrades 23 auf die Innenverzahnung 24 des vierten Zahnrades 12 übertragen. Da das Planetenzahnrad über die Exzenterbuchse 17 exzentrisch gelagert ist, läuft wiederum der in der Zeichnung gerade oben befindliche Eingriffspunkt 25 des Außengewindes 23 in das Innengewinde 24 längs des Umfangs des Außengewindes 23 um. Dabei weist wiederum das Außengewinde 23 eine geringere Zähnezahzahl als das Innengewinde 24 auf. Hierdurch ergibt sich wiederum eine Herabsetzung der Drehgeschwindigkeit des vierten Zahnrades 12 gegenüber der Drehgeschwindigkeit des Planetenzahnrades 16.

Für die Ausführung ist charakteristisch, daß die Exzenterbuchse 17 zwar von der Motorwelle 7 angetrieben wird, aber nicht auf dieser gelagert ist oder dieser fest zugeordnet ist. Die Exzenterbuchse 17 sitzt vielmehr auf der Wellenverlängerung 18 und damit auf der Abtriebswelle 15. Hierdurch ist die Lage der Exzenterbuchse 17 und damit des Planetenzahnrades 16 sowie dessen Außenverzahnung 23 besonders genau gegenüber der Lage des vierten Zahnrades 12 und damit dessen Innenverzahnung 24 festgelegt. Da Innenverzahnung 24 und Wellenverlängerung 18 starr zueinander liegen, können hier auch besonders große Kräfte übertragen werden, ohne daß im Angriffsbereich die Außenverzahnung 23 außer Eingriff zu der Innenverzahnung 24 kommt.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist die Exzenterbuchse 17 an seinem in der Zeichnung linken Ende im Bereich der Krafteinwirkung der Motorwelle 7 drehbar gelagert, was insbesondere zum Ausgleich von Toleranzen besonders günstig durch ein weiteres Kalottenlager 26 geschehen kann. Damit ist der Lagereinsatz 4 nicht nur bestimmend für die Verbindung der beiden Gehäuseabschnitte 2 und 3, sondern auch für die Aufnahme sowohl der Lagerung 10 der Welle 7 als auch der Lagerung 26 der Exzenterbuchse 17. Durch die erfindungsgemäße Anordnung läßt sich eine besonders große Drehzahluntersetzung erreichen, was anders ausgedrückt bedeutet, daß sich mit einem sehr kleinen Abmessungen des Motor große Antriebskräfte erzielen lassen.

In der Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsform zur Fig. 1 dargestellt. Die Ausführungsformen stimmen überein, soweit nicht im folgenden eine andere Darstellung erfolgt.

Das Planetenrad 16 wird nicht wie gemäß Fig. 1 auf der Abtriebswelle gelagert, sondern auf einen exzentrisch angeordneten Verlängerungsstift 30 an der Motorwelle 7. Dieser Stift kann in die Stirnseite der Motorwelle 7 eingesteckt sein oder aber aus einem Verlänge-

rungsstück der Motorwelle 7 herausgedreht worden sein.

Zwischen dem Planetenrad 16 und dem Stift 30 ist eine Gleitbuchse 31 angeordnet. Diese kann z. B. aus Sintermaterial bestehen.

Für die Lagerung der Motorwelle 7 zur Getriebeseite hin ist ein Kugellager vorgesehen, daß im Einsatzstück 4 gehalten ist. Zur Halterung des Kugellagers 32 ist ein sich axial erstreckender ringförmiger Vorsprung vorgesehen, der mit seiner einen Kante an dem Einsatzstück 4 anschließt und an dessen anderer Kante eine umlaufende Nase 35 vorgesehen ist. Der umlaufende Ring 33 ist einstückig mit dem Einsatzstück 4 ausgebildet. Der Ring 33 ist hinterschnitten (Ringnut 34), so daß der Ring aufgeweitet werden kann. Dies ermöglicht es, das Kugellager axial einzusetzen. Sobald sich das Kugellager 32 in seiner Montageposition befindet, schnappt der Ring zurück, so daß die umlaufende Nase 35 das Kugellager 35 hintergreift und in der Montageposition fixiert.

Patentansprüche

1. Motor mit einem Umlaufgetriebe (11), das aus einem exzentrisch gelagerten Planetenrad (16) besteht, das aus zwei koaxial zueinander angeordneten Zahnrädern (21, 22) zusammengesetzt ist, wobei das erste Planetenzahnrad (21) mit einem dritten Zahnrad (22) und das zweite Planetenzahnrad (23) mit einem vierten Zahnrad (24) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß das dritte Zahnrad (22) gehäusefest im Gehäuse (3) des Umlaufgetriebes (11) angeordnet ist, daß das vierte Zahnrad (24) mit der Abtriebswelle (15) verbunden ist und das Planetenrad (16) mit der Motorwelle (7) gekoppelt ist.
2. Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Planetenrad auf einem Stift (30) gelagert ist, der als Verlängerung der Motorwelle (7) ausgebildet ist und exzentrisch zur Achse der Motorwelle (7) angeordnet ist.
3. Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Planetenrad (16) exzentrisch auf der Abtriebswelle (15) gelagert ist.
4. Motor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Exzenterbuchse (17) auf der Abtriebswelle (15) gelagert ist, daß das Planetenrad (16) konzentrisch zur Exzenterbuchse (17) auf der Exzenterbuchse (17) gelagert ist und daß zwischen der Motorwelle und der Exzenterbuchse (17) eine spielbehaftete Kupplung vorgesehen ist.
5. Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) des Motors (1) und das Gehäuse (3) des Getriebes (11) jeweils topfförmig ausgebildet sind, wobei die Gehäuse (2, 3) mit ihren offenen Enden aneinander stoßen und im Übergangsbereich der Gehäuse (2, 3) ein Einsatzstück (4) vorgesehen ist, auf den die Gehäuse (2, 3) aufgesteckt sind.
6. Motor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Befestigungsmittel vorgesehen sind, mit denen der Einsatz (4) fest mit den Gehäusen (2, 3) verbunden wird, und daß das dritte Zahnrad (22) am Einsatzstück (4) ausgebildet ist.
7. Motor nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzenterbuchse (17) im Einsatz (4) gelagert ist.
8. Motor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Motorwelle (7) im Einsatz (4) gelagert

ist.

9. Motor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorwellenlager mittels einer Rastvorrichtung (33, 34, 35) im Einsatz (4) gehalten ist.

10. Motor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzenterbuchse (17) aus Sintermaterial gefertigt ist, welches mit Schmiermittel, vorzugsweise Schmieröl getränkt ist.

11. Motor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Radiallagers (14) der Abtriebswelle (15) länger ist als der doppelte Durchmesser der Abtriebswelle (15).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ZEICHNUNGEN SEITE

Nummer:
Int. Cl. 6:
Offenlegungstag:

DE 44 22 492 A1
H 02 K 7/116
26. Januar 1995

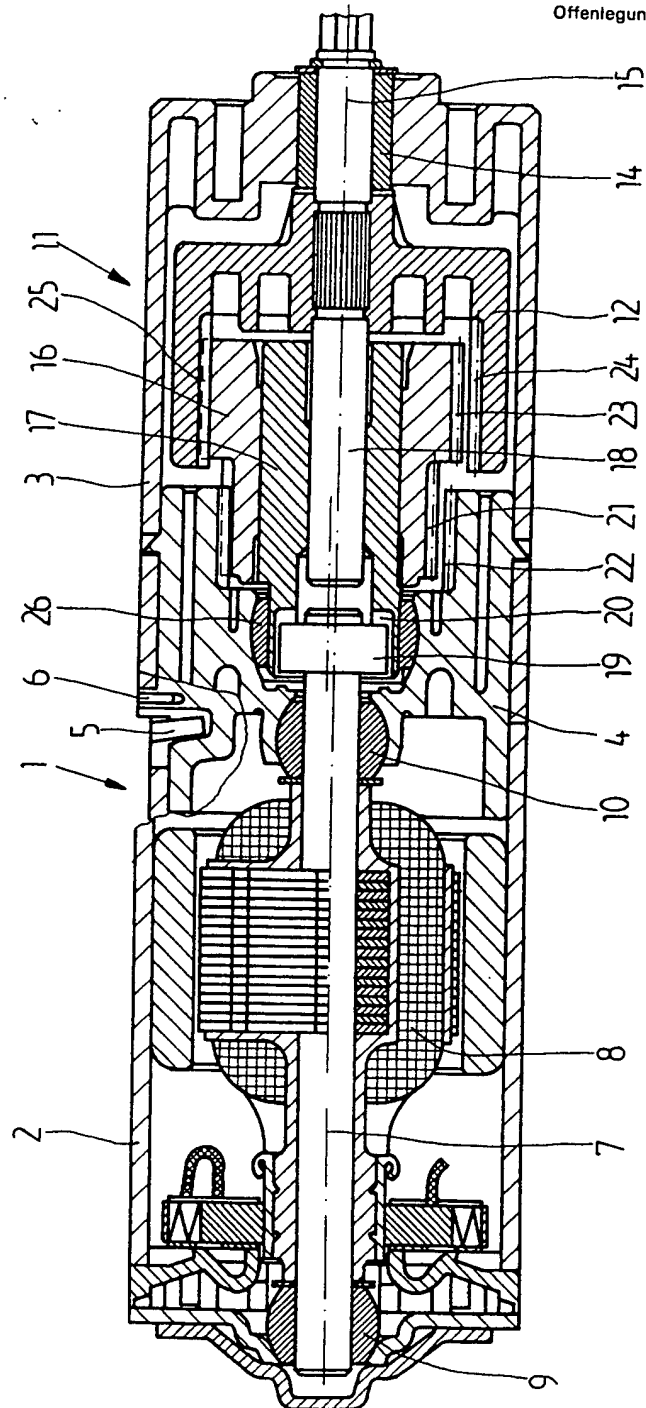


Fig 1

408 064/529

